

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭63-188985

⑮ Int. Cl.<sup>4</sup> 識別記号 庁内整理番号 ⑬ 公開 昭和63年(1988)8月4日  
 H 01 S 3/18 7377-5F  
 // G 11 B 7/125 7247-5D  
 H 01 S 3/103 7377-5F 審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 半導体レーザの駆動方法

⑯ 特 願 昭62-20886

⑰ 出 願 昭62(1987)1月30日

⑱ 発 明 者 瀧 口 治 久 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社  
 内  
 ⑲ 発 明 者 兼 岩 進 治 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社  
 内  
 ⑲ 発 明 者 吉 田 智 彦 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社  
 内  
 ⑲ 発 明 者 工 藤 裕 章 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社  
 内  
 ⑳ 出 願 人 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号  
 ㉑ 代 理 人 弁理士 杉山 毅 三 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

半導体レーザの駆動方法

## 2. 特許請求の範囲

1. レーザ発振用光導波路に回折格子を付設するとともに前記光導波路を制御領域と主領域の直列連結体とし、該両領域に注入する各電流を制御して、低光出力動作時には前記制御領域を前記主領域からの光に対して光吸収領域となる低電流値に、高光出力動作時には前記制御領域を前記主領域と光吸収のない高電流値に、それぞれ切換設定することを特徴とする半導体レーザの駆動方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〈産業上の利用分野〉

本発明は光ディスク等に対する信号の記録または読出しを行なう半導体レーザの駆動方法に関するものである。

## 〈従来技術とその問題点〉

一般に、1個の半導体レーザで光ディスクへの

信号の記録及び読出しを行う方式はDRAW

(Direct Read After Write)と称されている。この用途に使用される半導体レーザには信号記録を容易にするために極力高出力動作が可能であることが要求される。従って、半導体レーザの2つの共振面のうち、信号用レーザ光出射面の面には低反射率膜を、一方背面側の面には高反射率膜をコーティングすることにより、前方即ち出射側からの光を多く取り出すようにして高出力動作を実行することが行なわれている。このような構造では前方からの光出力の微分効率が改善され、小さい駆動電流で高出力を得ることができるという利点がある反面、出射側共振面の反射率が低いので、レーザ出力後、ディスク面から反射されてくるレーザ反射光がこの出射面よりレーザ素子内へ再入射され、双方が素子内で光結合し易いという問題点を有する。即ち、ディスク面との間で外部共振器が形成されることとなる。この外部共振器長はディスク面のぶれにより大きく変動し、それとともなって戻り光誘起雑音というものが発

生する。この雑音は特に低出力動作の信号読み出し時に信号の読取り誤差となって現われ、実用上大きな問題となる。

#### ＜発明の目的＞

本発明は、上述の問題点に鑑み、高出力動作が可能でしかも低出力時に雑音発生を防止することのできる半導体レーザの駆動方法を提供することを目的とする。

#### ＜実施例＞

第1図(A)(B)(C)は本発明の1実施例の説明に供する半導体レーザの構成図であり、第1図(A)は平面図、第1図(B)はX-X'断面図、第1図(C)はY-Y'断面図である。この半導体レーザは、電流閉じ込めと横モード制御に周知のVSIS(V-channelled Substrate Inner Stripe)型内部ストライプ構造が採用され、活性層直上にはGaAsに格子整合したInGaAsPからなる光導波路層が重畳され、該光導波路層上に回折格子が印刷されており、分布帰還型半導体レーザ(DFBレーザ, Distributed Feed Back レーザ)となっている。素子構造

さらに、本レーザ素子には主領域1側の端面即ち背面側の共振面に $Al_2O_3$ ,  $Si_3N_4$ 等の低屈折率膜とSi等の高屈折率膜をほぼ $\lambda/4$ の厚さで交互に重畳した多層誘電体膜14が被覆され、その反射率は70~95%に設定されている。一方、制御領域2側端面即ち前面側の共振面には $Al_2O_3$ ,  $Si_3N_4$ 等の誘電体膜15が被覆され、その膜厚はほぼ $\lambda/4$ ( $\lambda$ は共振波長)に設定されている。この場合、反射率は2~8%となる。

第2図は第1図に示す半導体レーザ素子の等価回路及び駆動回路図である。 $R_s$ は素子の直列抵抗、 $R_h$ は結合抵抗、 $g, m$ はそれぞれ制御領域2と主領域1の電極端子、 $c$ は基板5側の共通端子である。この半導体レーザ素子は三端子型システムにマウントされる。 $R_1, R_2$ は制御領域2への電流制御抵抗であり、 $R_1 < R_2$ とする。端子 $g$ に $R_1$ 又は $R_2$ を分流抵抗として外付けすることにより、全電流 $I_t$ を制御領域2と主領域3へそれぞれ $I_g, I_m (= I_t - I_g)$ と分流することができる。

第3図は、主領域1に流す電流 $I_m$ と制御領域

について詳細に説明すると、p型GaAs基板5上にn型電流阻止層6、p型 $Al_{0.5}Ga_{0.5}As$ クラッド層7、p型 $Al_{0.13}Ga_{0.87}As$ 活性層8、 $In_{0.51}Ga_{0.49}P$ 光導波路層9、n型 $Al_{0.5}Ga_{0.5}As$ クラッド層10、n型GaAsキャップ層11が順次積層され、オーム性コンタクトを有するn側電極12及びp側電極13が上下に装着されている。また本レーザ素子構造は電流阻止層6を貫通するV字溝で開通される電流通路直上の活性層8に対応して光導波路が形成され、光導波路はその直上でn側電極12を貫通する浅い溝3によってレーザ出力の背面側の主領域1と前面側の制御領域2に分離されている。浅い溝3に連結してn側電極12より活性層8を貫通して電流阻止層6に達する深い溝4がL字状に形成されている。この深い溝4は第1図(A)に示すように光導波路の側方で光導波路と平行に配置されており、この2種類のストライプ状溝(浅い溝3と深い溝4)によって光導波路の主領域1と制御領域2は電氣的にはほぼ2分割されている。

側の端面の光出力 $I$ との関係( $I_m-I$ )を示す特性図である。図中 $I_1$ は、第2図の切り換えスイッチ $S_w$ を $R_1$ 側にして電流 $I_g$ を多く流した場合の $I-I$ 特性、 $I_2$ はスイッチ $S_w$ を $R_2$ 側にして $I_g$ を少なくした場合の $I-I$ 特性を示す。第1図の制御領域2は主領域1と同一の活性層3を共有するので、制御領域2と主領域1レーザ発振の駆動電流 $I_m$ に対応する電流密度以上の電流を流さなければ、制御領域2は、主領域1で出力されたレーザ光を吸収する光吸収領域として作用する。上記半導体レーザは分布帰還型レーザであり、共振面である端面を必要とせず発振するので制御電流 $I_g$ が小さくて、制御領域2で吸収があっても、レーザ発振の閾値には何ら影響を及ぼすことはない。もっとも第3図に示したように制御電流 $I_g$ の大小に応じて吸収の有無があり、制御領域2側の光出力特性が変化する。

本実施例の特性を示す第3図によれば、主領域1の電流 $I_m$ を60mAに固定した場合、制御電流 $I_g$ を2mAと10mAに変化させることによって、

制御領域2側出力を3mWと30mWに変化することが可能である。次に上記半導体レーザの駆動方法を光ディスクのピックアップに適用する場合について説明する。光ディスクに半導体レーザを適用した場合問題となるのは、半導体レーザが低出力である信号読み取り時の戻り光雑音であることは前述した如くである。本実施例の駆動方法によれば、信号読み取り時の半導体レーザの低出力動作は、信号光出力側に位置する制御領域2の注入電流を低くして光吸収を増大させることにより行なっているので、戻り光もまた制御領域2で吸収され、主領域1への帰還光量が大幅に(約1/10に)減少する。このため、戻り光誘起雑音の発生が著しく抑制される。一方、書き込み時の高出力動作は、制御領域2の注入電流を高くして光吸収をなくするので支障は生じない。またこの場合、裏面の高反射膜と前面の低反射膜により小さい電流で高出力動作が可能な機能も損われない。

#### 〈発明の効果〉

以上詳細した如く、本発明は回折格子の付設さ

れた導波路の一部に形成した制御領域へ流す電流を出力動作に応じた最適条件を付与するように制御することにより、低出力動作時に戻り光雑音を十分に抑圧することを可能した半導体レーザの駆動方法を確立したものであり、情報処理用光源として半導体レーザを用いた場合等に非常に有用である。

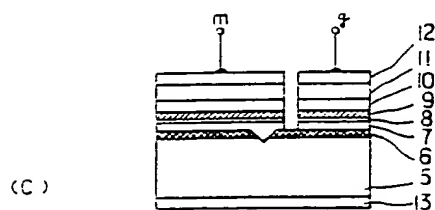
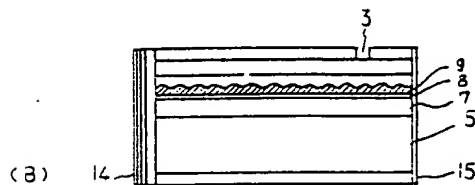
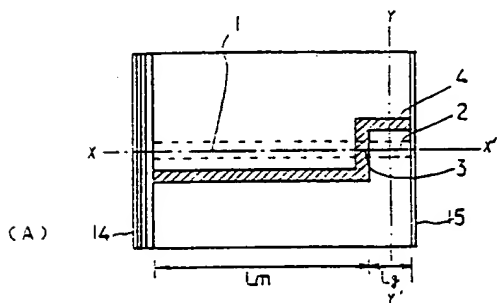
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図(A)(B)(C)は本発明の1実施例の説明に供する半導体レーザの平面図、X-X'断面図及びY-Y'断面図である。

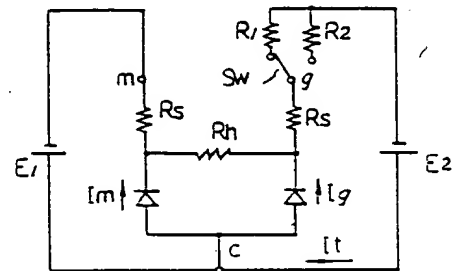
第2図は第1図に示す半導体レーザの等価回路図である。

第3図は第1図に示す半導体レーザの $I_m-I_L$ 特性図である。

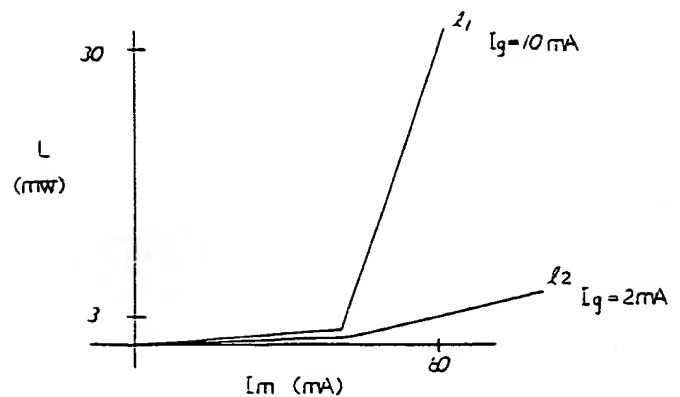
1…主領域、2…制御領域、3…浅い溝、4…深い溝、5…半導体基板、6…電流阻止層、7…p-クラッド層、8…活性層、9…光導波路層、10…n-クラッド層、11…キャップ層、12、13…電極、14、15…誘電体膜



第1図



第2図



第3図

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **63188985 A**(43) Date of publication of application: **04.08.88**

(51) Int. Cl.

**H01S 3/18**  
**// G11B 7/125**  
**H01S 3/103**

(21) Application number: **62020886**(22) Date of filing: **30.01.87**(71) Applicant: **SHARP CORP**

(72) Inventor:  
**TAKIGUCHI HARUHISA**  
**KANEIWA SHINJI**  
**YOSHIDA TOMOHIKO**  
**KUDO HIROAKI**

**(54) METHOD FOR DRIVING SEMICONDUCTOR LASER****(57) Abstract:**

**PURPOSE:** To operate on large amounts of output and also prevent small amounts of output from generating noises by controlling an electric current that is caused to flow in a control region formed at a part of a waveguide where a diffraction grating is mounted so that it will be provided with an optimum condition according to its output operation.

**CONSTITUTION:** A fig. A shows a plan view and the fig. B exhibits a section view cut by X-X' line and the fig. C is the section view cut by Y-Y' line. An optical waveguide is formed in response to an active layer 8 right above a current passage which is opened by a V-shaped groove that is penetrating an electric blocking layer 6 and right above the waveguide, a principal region 1 at the rear side of laser output is separated from a control region 2 at the front side by a shallow groove 3 that is penetrating an N-side electrode 12. The deep groove 4 reaching the current blocking layer 6 after penetrating the active layer 8 from the N-side electrode 12 in combination with the shallow groove 3 is formed in the form of L-shape and the principal and control regions 1 and 2 are nearly divided into two parts. As an operation of semiconductor laser on small amounts of output is carried out to increase optical

absorption by lowering an injected current of the control region 2 situated at the signal output side, a return light is absorbed by the control region 2 as well and then generating of a noise induced due to the return light is extremely suppressed.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&amp;Japio

